

论地震

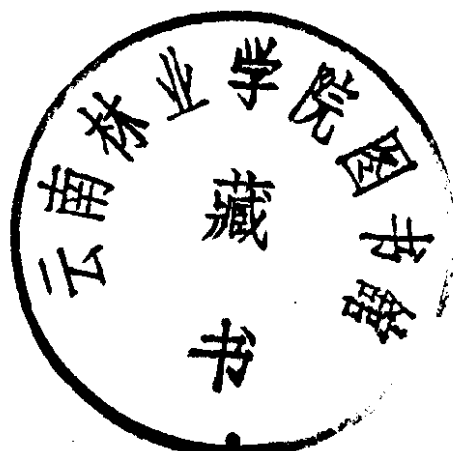
李四光

地质出版社

地震论

李四光

1951/10/4



北林图 A00143675

地质出版社

论 地 震

李 四 光

(限国内发行)

*

国家地质总局书刊编辑室编辑

地 质 出 版 社 出 版

地 质 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

1977年4月北京第一版·1977年4月北京第一次印刷

印数1—57,500册·定价0.50元

统一书号: 15038·新205

编辑出版说明

地震是潜伏在地下的凶恶“敌人”，严重地威胁着广大人民生命财产的安全和国家社会主义建设事业。如何对付这个“敌人”，解决地震预报问题，是一项艰巨、光荣、紧迫的政治任务。

我国已故的卓越科学家李四光同志，长期以来在辩证唯物论的思想指导下，独立自主，自力更生，运用力学原理，观察研究地质构造现象和它与其他地质现象的内在联系，在不断总结群众的实践经验，批判传统地质学的基础上，创立了独具我国特色的地质力学，为我国社会主义建设做出了重大贡献。李四光同志在晚年怀着对党对人民的深厚无产阶级感情，积极从事地震预测的研究并亲自领导了中央地震工作小组。他自觉地运用毛主席的哲学思想，以地质力学理论，分析地震发生、发展的原因，独排众议，提出了地震是可以预报的见解。他指出地震之所以发生，主要是地应力活动与组成地壳岩石抵抗能力之间矛盾激化的结果，是现今地壳运动的一种表现。地震的分布与现今活动的构造体系，或某种构造体系的活动构造带有密切关系。从而提出地震地质工作要以调查研究活动的构造体系和构造带为基础，圈定地震危险区和相对的稳定区即“安全岛”。在此基础上，在危险地带选择适当的地点，观测现在地应力的变化过程，探索地震预报的途径。经过邢台地震后十年来的实践检验，证明这条预测地震的途径是正确的、是有一定效果的、是大有希望的。

根据毛主席“独立自主、自力更生”发展我国科学技术的方针，为了满足地震工作的需要，普及地震知识，进一步开展

群测群防地震工作，尽快突破地震预报关，我们将“李四光同志遗留资料整理小组”整理的有关地震地质工作的意见编辑出版。为了便于参阅，我们根据文章和谈话的内容进行了大致的分类，每个部分都编写了内容摘要，书末还编录了部分附图和有关的名词解释。摘要的内容主要是利用整理小组编写的资料。由于书内大部分内容均为谈话记录，故各篇内容虽有侧重但仍有重复之处，为使读者更好地领会作者的思想方法和作者对地震问题的看法，保持谈话内容之连贯，不失原意，故未做大的删节，并按时间先后编排。由于编者水平有限，摘要也不一定完全反映作者的思想，不妥之处和编排次序不当的地方，读者可参照原文，自行研究；在编辑工作上的错误、缺点，希予指正。

在编辑过程中，地质力学研究所等单位，为本书的附录提供了图件，编写了名词解释，特此致谢。

目 录

地震是可以预报的

一、内容摘要	1
地震是现今地壳运动的一种表现	1
地震的发生是有个过程的	1
地震预报重点在于研究地应力的作用过程	3
地震工作者要全心全意为人民服务	3
建立一支机动灵活的“野战部队”	4
建立地震预测试验中心站	5
加强仪器试制,突破方法关.....	6
要重视编制地震地质图的工作	7
科研工作的重点要放到野外地震队去	7
专业队伍与群众队伍要密切结合,搞好群测群防工作	8
二、李四光同志的谈话记录和文章.....	9
谈地震预报问题(一九六六年十月)	9
地震是可以预报的(一九六七年一月十九日)	11
谈地震地质大队的方向和任务(一九六八年一月八日)	14
地震工作是一项艰巨而光荣的政治任务 (一九六八年一月十一日)	18
地震是可知的,是能够预报的(一九六九年十二月二十五日).....	22
李四光同志在全国地震工作会议开幕式上的讲话 (一九七〇年一月十七日)	25
周总理接见全国地震工作会议代表时 李四光同志的讲话(一九七〇年二月七日)	29
地震是一种地质现象(一九七〇年六月九日)	31
谈培养地质力学专业人员的問題(一九七〇年十一月六日).....	33
关于地震预测问题(一九七一年四月)	42

地震地质是地震工作的基础

一、内容摘要	44
地震地质工作的任务和内容	44
活动构造体系的调查研究是地震地质工作的基础	44
走自己的道路做好地震地质工作	46
二、李四光同志的谈话记录和文章	48
与地质力学所参加西南地震地质工作同志的谈话 （一九六五年一月十九日）	48
地震工作中的构造地质工作（一九六五年三月三十日）	51
关于地震烈度区划问题（一九六五年十二月）	52
地震地质工作的目的与方法（一九六六年十二月九日）	54
地震地质工作的内容（一九六七年十一月二十四日）	58
与中国科学院地震体改小组的谈话纪要 （一九六七年十二月二十日）	60
地震地质工作的性质和特点（一九六八年十二月二十七日）	63
关于地震预测试验站问题（一九六八年十二月二十八日）	64
关于地震工作的座谈要点（一九六九年二月九日）	68
关于地震危险区的划分问题（一九七〇年一月二十八日）	69
地震地质工作就是要确定地震危险区（一九七〇年二月二日）	71
地震地质图的编制问题（一九七〇年三月三日）	74
对地震地质和地震预测工作的意见（一九七〇年三月三十日）	77
关于地震地质工作的几点意见（一九七〇年六月）	83
地震地质工作的任务（一九七〇年七月）	90

预报地震要重视地应力方法

一、内容摘要	92
研究地应力作用过程是地震预报的关键	92
建立地震预测试验站	93
关键在于仔细地研究构造应力场	96
二、李四光同志的谈话记录和文章	97

关于地质构造与构造运动的联系问题

(一九六五年三月二十二日).....	97
形变电阻率法预测地震问题 (一九六七年八月二十五日).....	99
解决地震预报的方法与途径(一九六七年十一月二日).....	101
海洋地质与地震预报(一九六七年十一月三日).....	102
地震预测工作中的水文观测问题(一九六七年十一月十一日).....	103
断层微量位移观测工作的目的(一九六七年十二月十三日).....	105
谈地应力测量仪器试制等问题(一九六八年一月十二日).....	106
谈地应力测量方法预报地震问题(一九六八年三月十三日).....	109
谈总结分析工作(一九六八年三月十六日).....	111
大地测量工作与地震地质工作的关系	
(一九六九年八月二十一日).....	112
大地测量在地震工作中的作用(一九六九年十二月三十一日).....	113
研究地应力作用的过程是地震预报的关键(一九七〇年一月).....	114
地震预报工作中的水文观测工作(一九七〇年二月十日).....	116
谈用超声波法预测地震的问题(一九七〇年二月二十七日).....	120
关于历史地震的分析问题(一九七〇年三月十二日).....	121
李四光同志在听取全国地应力测量工作经验交流会	
情况汇报后的谈话(一九七〇年十月十六日).....	123
谈地应力测量工作(一九七〇年十月十七日).....	124

关于大力加强某些地区地震地质 工作的意见

一、内容摘要.....	130
华北地区.....	130
京津地区.....	130
邢台地区.....	131
渤海地区.....	132
西北地区.....	133
海源—固原—平凉地区.....	133
天水地区.....	133
静宁—松潘地区.....	133

西南地区.....133
云南地区.....134
四川西部地区.....134
贵州西部地区.....135
西藏地区.....135
中南地区.....135
鄂、湘、豫西部地区.....135
大别山地区.....135
广东地区.....135
东北地区.....136
沿海地区.....136
二、李四光同志的谈话记录和文章137
中国西北部活动性构造体系与地震带的分布关系
 (一九五五年十二月)137
邢台地震地质初步考察报告(一九六六年四月).....143
北京附近的构造带与地震的关系(一九六七年十月二十日).....153
谈北京地区的地震趋势(一九六八年二月十二日).....154
加强邢台地区地震地质及地震预测手段的意见
 (一九六八年七月二十四日).....155

附 录

一、附图
世界地震震中分布图.....158
世界地震带分布示意图.....159
中国 6 级以上地震震中分布图.....160
中国主要地震活动带分布图.....161
中国地震带分布图.....162
祁吕贺兰山字型构造与地震震中分布图.....163
川滇经向构造带、云南山字型构造与地震震中分布图.....164
二、名词解释.....165
地壳、地幔、地核、康腊间断面、莫霍诺维奇间断面、地质力学、
构造形迹、构造体系、构造型式、活动性构造体系、活动构造带、纬

向构造体系、经向构造体系、入字型构造、扭动构造体系、多字型构造、雁行式构造、新华夏构造体系、华夏系构造体系、华夏式构造体系、河西构造体系、山字型构造体系、祁吕贺兰山字型构造体系、云南山字型构造体系、旋扭构造体系、陇西旋卷构造（陇西系）、岩石力学性质、地应力、地应力场、构造应力场、应力集中、地应力测量。

地震是可以预报的

一、内容摘要

地震是现今地壳运动的一种表现

地震能不能预报？有人认为，地震是不能预报的，如果这样，我们做工作就没有意义了。这个看法是错误的。地震是可以预报的。因为，地震不是发生在天空或某一个星球上，而是发生在我们这个地球上。绝大多数发生在地壳里。一年全球大约发生地震五百万次左右，其中百分之九十五是浅震，一般在地下五至二十公里上下。虽然每隔几秒钟就有一次地震或同时有几次，但从历史的记录看，破坏性大以致毁灭性的地震，并不是在地球上平均分布，而是在地壳中某些地带集中分布。震源位置，绝大多数在某些地质构造带上，特别是在断裂带上。这些都是可以直接见到或感到的现象，也是大家所熟悉的事实。

可见，地震是与地质构造有密切关系的。地震，就是现今地壳运动的一种表现；也就是现代构造变动急剧地带所发生的破坏活动。这一点，历史资料可以证明，现今的地震活动也是这样。

地震的发生是有个过程的

一切事物的发生，总有个过程，不管那个过程多么长或多么短。毛主席教导我们：“事物发展的根本原因，不是在事物的外部而是在事物的内部，在于事物内部的矛盾性。任何事物内部都有这种矛盾性，因此引起了事物的运动和发展。事物内部的这种矛盾性是事物发展的根本原因，一事物和他事物的互相联系和互相影响则是事物发展的第二位的原因。”我们要把这一普遍的真

理，运用到探索地震起源问题中去。

地震与任何事物一样，它的发生不是偶然的，而是有一个过程的。近年来，特别是从邢台地震工作的实践经验看，不管地震发生的根本原因是什么，不管哪一种或哪几种物理现象，对某一次地震的发生，起了主导作用，它总是要把它的能量转化为机械能，才能够发动震动。关键之点，在于地震之所以发生，可以肯定是由于地下岩层，在一定部位，突然破裂，岩层之所以破裂又必然有一股力量（机械的力量）在那里不断加强，直到超过了岩石在那里的对抗强度，而那股力量的加强，又必然有个积累的过程，问题就在这里。逐渐强化的那股地应力，可以按上述情况积累起来，通过破裂引起地震；也可以由于当地岩层结构软弱或者沿着已经存在的断裂，产生相应的蠕动；或者由于当地地块产生大面积、小幅度的升降或平移。在后两种情况下，积累的能量，可能逐渐释放了，那就不一定有有感地震发生。因此，可以说，在地震发生以前，在有关的地应力场中必然有个加强的过程，但应力加强，不一定是发生地震的前兆，这主要是由当地地质条件来决定的。

不管那一股力量是怎样引起的，它总离不开这个过程。这个过程长短，我们现在还不知道，还有待在实践中探索，但我们可以说，这个变化是在破裂以前，而不是在它以后。因此，如果能抓住地震发生前的这个变化过程，是可以预报地震的。

可见，地震是由于地壳运动这个内因产生的。当然，也有外因，但不是起决定性作用的。所以，主要还是研究地球内部，具体一点说，就是研究地壳的运动。在我看来，推动这种运动的力量，在岩石具有弹性的范围内，它是会在一定的过程中逐步加强，以致于在构造比较脆弱的处所发生破坏，引起震动。这就是地震发生的原因和过程。解决地震预报的主要矛盾，看来就在这里。

这样，抓住地壳构造活动的地带，用不同的方法去测定这种力量集中、强化乃至释放的过程，并进一步从不同的途径去探索

掀起这股力量的各种原因，看来，是我们当前探索地震预报的主要任务。

地震预报重点在于研究地应力的作用过程

地应力存不存在？我们一次又一次，在不同地点，通过解除地应力的办法，变革了地应力对岩石的作用的现实状况，不独直接地认识了地应力的存在和变化，而且证实了主应力，即最大主应力，以及它作用的方向，处处是水平的或接近水平的。从试验结果看，地应力是客观存在的，这一点不用怀疑。瑞典人哈斯特，他在一个砷矿的矿柱上作过试验，在某一特定点上的应力值，原来以为是垂直方向的应力大，后来证实水平方向应力比垂直方向的应力大五百多倍，甚至有的大到一千倍。

构造地震之所以发生，主要是在于地壳构造运动。这种运动在岩层中所引起的地应力与岩层之间的矛盾，它们既对立又统一。地震就是这一矛盾激化所引起的结果。因此，研究力的变化、加强到突变的过程是解决地震预报的关键。抓不住地应力变化的过程，就很难预言地震是否发生。

我认为，在一个构造上互相联系的地区中，选择适当的地点，观测地应力加强的过程，是探索地震预报比较可靠的途径。

* * *

地震工作者要全心全意为人民服务

地震是潜伏在地下的凶恶“敌人”。如何对付这个“敌人”，保卫广大人民生命财产的安全，保卫社会主义建设和国防建设的安全，是摆在我们地震工作者面前的一项艰巨的、光荣的、紧迫的政治任务。

我国是个多地震的国家，要尽快解决地震预报的问题。这次云南地震造成了这样大的损失，我们对不起毛主席、对不起党、对不起灾区人民，多少阶级兄弟牺牲了，我和大家一样，心里很

难过、沉痛。同志们：血的教训，不能忘记。我们是搞地震的，却没有能预报出来。我们天天讲为人民服务，却没有为人民服好务，我们是有罪的，要带罪立功，化悲痛为力量，遵照毛主席“要认真总结经验”的教导，总结正、反两方面的经验教训，要从根本上研究这个问题，解决这个问题。

地震预报问题，目前在国内外说法不一，尚处在探索中。资本主义国家，有如意大利研究地震近两百年，日本也研究了上百年，但至今还是未解决。在国内、对地震问题的研究，也存在着各种不同的观点和争论，解决问题的办法也是各式各样的。跟着地震后面跑的被动局面，至今尚未扭转。其所以如此，关键是对地震发生发展规律的认识不清，没有抓住主要矛盾。因此如何打开这种局面，我看，首先是要以毛泽东思想挂帅，坚持用毛主席哲学思想作指导，改造旧思想，树立起无产阶级的世界观，解决好为人民服务的问题。要认真贯彻周总理“以防为主、打人民战争”的方针，坚持独立自主，自力更生走中国自己的道路，找出一条正确的技术路线，使地震工作沿着正确的道路前进，打破跟着地震后面跑的被动局面，走在地震前面去，我看，这一点只要领导部门的思想清楚，那就容易办事情。坚信用毛泽东思想武装起来的中国人民，有志气、有能力尽快解决地震预报问题。

建立一支机动灵活的“野战部队”

我认为：在研究活动构造体系的基础上，划分危险区，用不同的方法测定地应力的集中、强化、乃至释放的过程，是解决地震预报的一条比较可靠的途径。因此，为完成这样一项政治任务，在组织措施上，重要的是要建立一支综合的、流动性的“野战军”。

地震地质工作，在寻找可能发生地震的危险地带，特别是危险区的工作中，它应该起先行的作用。这项工作是大量的、细致的、迫切的工作。应当赶紧开展，不能推迟。在一、二年内大部

分力量投入搞地质构造工作。当然，第二步地震预报的工作也是重要的，两步都应该做。

考虑到地震的特点：一是震源有时在活动构造带中流窜，位置不定；二是预报的时间性强。这样，“野战部队”的工作范围，不是全面铺开，而是按构造体系来使用力量，集中兵力打开灭战。因此，按着活动构造体系建立若干机动灵活的“野战部队”，是一个很重要的问题。主要抓住那些关键性的活动构造地带进行观测研究，特别是在具有国防建设、经济建设意义的地区开展工作。行政区划和地震危险地带往往不一致，若各抓一段，不免造成损失。如因某些原因不能组成一个大队，而由各省、区分管的话，宜采取适当的方式，及时交流情况以利工作。这个队伍的组成，不仅要有地质、钻探、测量的，而且还要有地球物理等新方法、新技术，组成综合的、流动性的“野战军”。台站观测和地质等工作不宜从组织上分开，而应该是一个有机的整体。

建立地震预测试验中心站

为了突破地震预报，加速台站的建设是必要的。不过，在预测方法还没有完全过关以前，不宜多设台站。当然，也要有一定数量的地震预测试验站，在实践中辩证地摸索前进的道路。台站多了，如果没有明确的方针，会带出很多问题来。当前台站的观测工作是如何进一步调整、巩固、充实、提高的问题。因此，对于台站的建设，特提出下列几条原则性意见：

1. 台站的建设要有重点地进行，在地震危险区要集中力量上去。特别是国家重点建设地区的工作要加强。台站华北多而西北、西南少的不平衡状态，是值得我们注意的一个问题。

2. 除设固定的观测站外，还可以搞流动性的观测试验站。有如，对断裂带活动性的鉴定。测量方法要简便些，设备要便于携带，以适应工作的流动性。方法要灵活快速，把主要断裂带的活动性搞清楚，加速这项工作的进展。

3. 台站要建在关键性地区。选择在活动构造带附近，主要

是找构造适当的地方。当然，也要适当考虑到其他条件。

4. 要建立预测试验中心站。选择几个重点地区好好搞一搞。譬如，邢台的尧山、广东的新丰江等地。要从这里摸索出一些经验来，指导其他地区工作。也要从这里培养技术力量，去支援其他台站的工作。

这个试验中心站，人不要太多，要选择探索能力很强的人去做工作；加强政治领导，必须有老工人参加；既是试验站，又是联络中心；做到观测的人就是分析的人；不只是在室内，主要是在野外联系实际做工作。每个试验中心站，应当附设一个小型试验工厂和实验室，亦工亦研，摸索前进。

加强仪器试制，突破方法关

目前，我们采用的一些预报方法和手段，可以说绝大部分是揭露可能与地震有关的现象。由于某一种现象的产生，可能有几种不同因素联合起来起作用，因此，我们所揭露的现象，可能是地震的前兆，也可能是其他因素的反映。在这种情况下，我们如何把不同的因素都分析出来，把那些与地震前兆无关的识别出来，并把它们排斥出去，就要做大量的细致的工作（包括一系列的观察、分析、研究工作）才能做出可靠的论断。解决这些问题，看来，仪器试制工作是十分重要的。

地震工作的进展，在很大程度上决定于地震预报手段的效果。因此，仪器试制工作是地震预报的一个关键性的环节。我们要通过实践不断地改进现有的仪器，同时还要努力创造新仪器、新手段。为了加强仪器试制，突破方法关，看来，分别组成各种方法的仪器试制攻研小组是很必要的。

攻研小组的成员，可由各台站从事每一种预测手段的工作人员和仪器厂工人以及有关科研单位的人员共同组成。要经常研究国外情况，不断地总结自己的经验。其任务是为那一种手段服务的仪器的试制、改进、装配、使用以及排除干扰的措施，作出详细的观察、分析、实验，以及在一定范围内，对地震正面和反面的

对应关系，通过一定时间，譬如说一两个星期，总结一次各组自己的经验。然后把各组的资料和意见分别综合起来，分发给各台站参考。在适当的地点和时间召开各组经验交流会议，集中意见，采取进一步的措施。攻研小组要深入实际，深入群众，到地震现场去试验。注意室内试验和野外观测要结合，观测和研究也要结合。

要重视编制地震地质图的工作

“要认真总结经验”。最简单而又比较形象的办法，就是编个图。编制地震地质图是很有必要的，这是我们地震战线作战的指挥图。地震地质工作的部署、台站的布置以及“作战”计划都要用这个图。所以，意义非常重大。编图的过程就是总结经验的过程，这是一项带有基础性的工作。因此，要重视编制地震地质图的工作。

看来，我们今后要有一个小组经常考虑这个问题。随着实际工作的进展，不断地收集资料，编制不同比例尺的地震地质图。我们不仅要有一个全国的总图，还要有分区的图。图编好了，在实践中，到一定时间又得补充、修改或重编。

科研工作的重点要放到野外地震队去

地震工作野外队，就是经常和大自然作斗争的队伍。大自然就是他们进行科学实验的场所。那里有极好机会联系实际，联系群众，既可以接受工农兵革命群众的再教育，又可以集中广大群众的革命实践经验。理论就是从这里发展起来的。也只有在这里才能检验理论的正确性，加深我们的认识。这样看来，我们的科研机构，必须在群众中扎根，一刻也不能脱离实际。野外队就是一支深入实际的强大的科研力量。今后，科研工作的重点，就应该放在野外地震队去。